

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

552 787

(43) 国際公開日
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

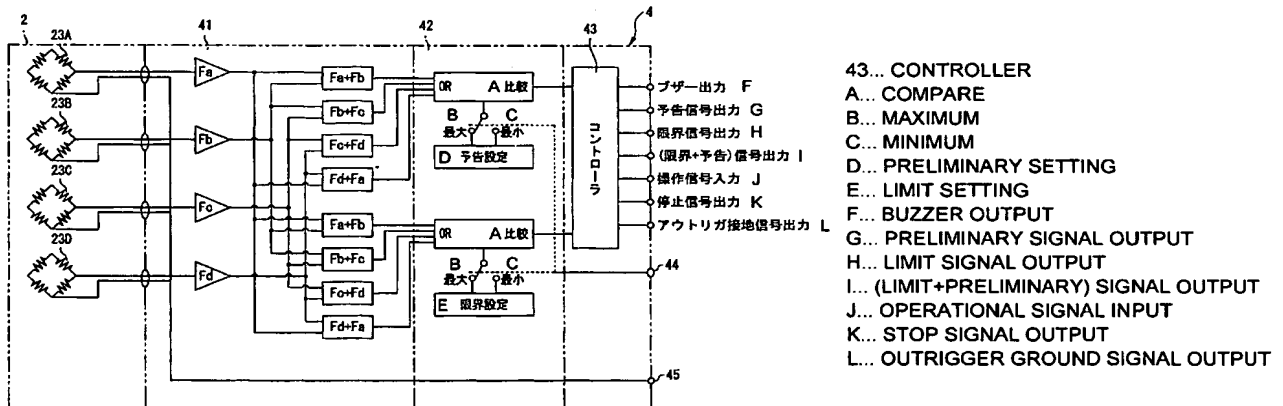
(10) 国際公開番号
WO 2004/089804 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B66C 23/90
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004910
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 5 日 (05.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2003-105997 2003 年 4 月 10 日 (10.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 古河機械金属株式会社 (FURUKAWA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008370 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 日向 成幹 (HINATA, Shigemoto) [JP/JP]; 〒2850861 千葉県佐倉市臼井田 7 7 4 - 1 〇 〇 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 森 哲也, 外 (MORI, Tetsuya et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町二丁目 3 番 3 号 友泉岩本町ビル 8 階 日栄国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

[続葉有]

(54) Title: SAFETY DEVICE AGAINST OVERTURNING OF CRANE

(54) 発明の名称: クレーンの転倒防止装置



(57) Abstract: A safety device against overturning of a crawler crane having a frame equipped with four or more outriggers. The safety device comprises a load detector (2) for detecting the ground reaction of each outrigger, and an alarm output section (4) for calculating the sum of ground reactions detected from two adjacent outriggers and determining the minimum value thereof, comparing the minimum value with preset preliminary reference level and a limit reference level, delivering a preliminary alarm signal if the minimum value is lower than the preliminary reference level and delivering a limit alarm signal if the minimum value is lower than the limit reference level. Safety is prevented from lowering due to variation in the working radius of the crane and operational processing is simplified.

(57) 要約: 本発明のクレーンの転倒防止装置は、フレームに4基以上のアウトリガを備えたクローラークレーンにおいて、各アウトリガの対地反力をそれぞれ検出する負荷検出器2と、互いに隣り合う2基のアウトリガの対地反力の検出値の和を算出してその最小値を求め、得られた最小値を予め設定された予告基準値及び限界基準値と比較し、予告基準値を下まわると予告警報信号を出力し、限界基準値を下まわると限界警報信号を出力する警報出力部4とを設けることにより、クレーンの作業半径の変化による安全性の低下を防止し、演算処理も簡素化する。

WO 2004/089804 A1



NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

クレーンの転倒防止装置

5 技術分野

本発明は、作業時のクレーンの転倒を防止するためのクレーンの転倒防止装置に関するものである。

背景技術

- 10 従来、図 1 3 に示すように、フレーム 1 1 の下部にクローラで走行する走行体を備えたクローラクレーン 1 には、作業時の安定を確保するため、フレーム 1 1 の前端部と後端部にそれぞれ左右一対（合計 4 基）のアウトリガ A、B、C、D が設けられている（特開 2 0 0 2 - 3 1 7 2 号公報参照）。

- また、クレーンの転倒を防止するための安全装置として、マイクロコンピュータを用いたモーメントリミッタ装置や、アウトリガ本体と接地盤との間に介装された撓み構造と、その撓み量を検出する検出手段と、撓み量が所定の設定値を越えたとき警報を発し又は油圧回路を遮断する制御手段を備えた転倒防止装置等がある（実開平 6 - 6 3 5 7 7 号公報参照）。
- 15

- 転倒防止装置には、各アウトリガの対地反力を負荷検出器で検出し、前後左右に互いに隣り合う 2 基のアウトリガの対地反力の和のうち最小のものと、全アウトリガの対地反力の総和との比を求め、この比の値（安全度）と所定の安全基準値と比較することにより、所定の転倒予防手段を実行するものもある（特開平 1 0 - 7 2 1 8 7 号公報参照）。
- 20

この転倒防止装置では、次のような処理を行って転倒を防止する。

- 25 (1) 4 基のアウトリガ A、B、C、D の各対地反力 P_a 、 P_b 、 P_c 、 P_d を検出する。

(2) 前後左右に互いに隣り合う 2 基のアウトリガの対地反力の和、

$$S_1 = P_a + P_b$$

$$S_2 = P_b + P_c$$

$$S_3 = P_c + P_d$$

$$S_4 = P_d + P_a$$

を算出してその最小値 S_{min} を求める。

(3) 全アウトリガの対地反力の総和、

$$5 \quad \Sigma P_i = P_a + P_b + P_c + P_d$$

を求める。

(4) 安全度、

$$R = S_{min} / \Sigma P_i$$

を求める。

10 (5) 安全度 R と所定の安全基準値 R_0 とを比較し、

$R \geq R_0$ なら安全と判断し、

$R < R_0$ になったときは転倒の危険ありと判断し警報ランプを作動させる。

しかしながら、この転倒防止装置には、次のような問題がある。

15 クレーンの転倒性能において、クレーンの転倒モーメントは一定であることから、作業半径 r が大きくなると吊上荷重 W の上限を規制する定格荷重 W_r は小さくなる。

全アウトリガの対地反力の総和 ΣP_i は、吊上荷重 W と機体の重量（一定）との和に等しいから、作業半径 r が大きく、定格荷重 W_r が小さくなれば、全アウトリガの対地反力の総和 ΣP_i の値も小さくなる。

20 転倒防止装置が警報を発するとき、安全度 R と安全基準値 R_0 との関係は、 $R < R_0$ であり、

$R = S_{min} / \Sigma P_i$ であるから、

対地反力の総和 ΣP_i の値が小さければ、隣り合う2基のアウトリガの対地反力の和の最小値 S_{min} の警報発生時における値も小さくなる。

25 即ち、作業半径 r が大きくなるにつれて、隣り合う2基のアウトリガの対地反力の和の最小値 S_{min} の警報発生時における値が小さくなり、クレーンの転倒警報を出力する反力の基準が低下して、0 に近づいて行くことになる。

隣り合う2基のアウトリガの対地反力の和の最小値 S_{min} の警報発生時における値が0 に近づくということは、警報発生時から転倒に至るまでの余裕が少な

くなることを意味し、僅かなオーバーロードでアウトリガが浮き上がってしまう状態になるため、作業半径 r が大きい状態で乱暴に操作した場合、吊荷やブームにかかる慣性により安全度 R が安全基準値 R_0 より小となって警報を発してから直ぐにアウトリガが浮き状態となり、転倒にいたるおそれがある。

- 5 また、クローラクレーン 1 の各アウトリガ A、B、C、D は、図 14 に示すように、フレーム 11 に回転軸 12 で水平方向へ回転自在に支持された取付部材 13 と、取付部材 13 に起伏軸 14 で起伏自在に支持された基端アーム 15 と、基端アーム 15 に起伏軸 16 で起伏自在に支持された中間アーム 17 と、中間アーム 17 に撓動自在に嵌挿された先端アーム 18 と、先端アーム 18 の先端に撓動自在に連結された接地部 19 と、取付部材 13 と基端アーム 15 との間に設けられ基端アーム 15 を起伏させるアウトリガシリンダ 20 とを備えている。

クローラクレーン 1 の転倒防止装置では、負荷検出器は先端アーム 18 と接地部 19 との間に設けられるのが一般的である。

- しかし、この場合、負荷検出器から転倒防止装置の演算部までの電気配線は、
15 先端アーム 18 と中間アーム 17 間の撓動部分、及び中間アーム 17 と基端アーム 15 間、基端アーム 15 と取付部材 13 間、取付部材 13 とフレーム 11 間の各回転部分を通して敷設しなければならないので、電気配線が面倒であるばかりでなく、断線を生ずるおそれも多い。

- これを回避するために、負荷検出器 2 をアウトリガシリンダ 20 の基端部、若しくは基端アーム 15 の基端部に設けることが考えられる。
20

しかし、負荷検出器 2 をこのような位置に設置する場合、負荷検出器 2 が受ける力は、接地部 19 が受ける対地反力と比較して極めて大きくなる。

- 例えば、負荷検出器 2 をアウトリガシリンダ 20 の基端部に設けた場合、基端アーム 15 の基端部の起伏軸 14 を対地反力によるモーメントの中心とした場合、
25 接地部 19 が受ける対地反力 P とアウトリガの張出距離 L_a の積と、負荷検出器 2 が受ける力 F と起伏軸 14 とアウトリガシリンダ 20 の取付ピン 21 間の距離 L_b の積とは等しい。即ち、

$$P \times L_a = F \times L_b$$

であるから、負荷検出器 2 が受ける力 F と対地反力 P との比は、

$$F/P = L_a / L_b$$

となる。

従って、アウトリガの張出距離 L_a が 1.5 m、起伏軸 14 とアウトリガシリ
ンダ 20 の取付ピン 21 間の距離 L_b が 0.3 m であれば、負荷検出器 2 が受け
5 る力 F は対地反力 P の 5 倍となる。

負荷検出器 2 として、例えば、コイルばねにストレンゲージを設けたロードセル（特開 2001-220086 号公報参照）を用いる場合、負荷検出器 2 が受ける力 F が大きくなることによって大きなコイルばねを用いることが必要となり、負荷検出器 2 が大型化する。

10 ところが、クローラクレーン 1 は輸送車両による輸送等の要請からクローラ幅を広げないようにコンパクト化しなければならない。そのため、アウトリガ A、B、C、D の大きさもできるだけ小さくすることが必要であり、負荷検出器 2 の外形寸法が制約を受け、設置する位置を自由に選択できない。

一方、クローラクレーン 1 は、ブーム 5 が何れかのアウトリガ A、B、C、D
15 の何れかの上に位置した場合、転倒しにくくなる。即ち、このような状態では、クローラクレーン 1 は、吊上荷重 W が過大となっても転倒しないため、ブーム 5 等がオーバーロードにより損傷することがある。

発明の開示

20 本発明は、クレーンの転倒防止装置における上記問題を解決するものであって、作業半径の変化による安全性の低下を防止でき、負荷検出器の外形寸法を小型化して高負荷検出可能とし、アウトリガの先端アームと接地部との間に負荷検出器を設けることによる電気配線の断線のおそれをなくすることのできるクレーンの転倒防止装置を提供することを目的とする。

25 また、吊上荷重が過大となって、クローラクレーンに損傷が生じるクレーン強度限界荷重に達する前に、クローラクレーンの作動を停止させ、または警報を出すことにより、クローラクレーンの損傷を防止することができ、クレーン作業の安全性を向上させるクレーンの転倒防止装置を提供することを目的とする。

上記課題を解決するため、本発明のクレーンの転倒防止装置は、フレームに 4

基以上のアウトリガを備えたクローラクレーンにおいて、各アウトリガの対地反力をそれぞれ検出する負荷検出器と、互いに隣り合う2基のアウトリガの対地反力の検出値の和を算出してその最小値を求め、得られた最小値を予め設定された予告基準値及び限界基準値と比較し、予告基準値を下まわると予告警報信号を出力し、限界基準値を下まわると限界警報信号を出力する警報出力部とを設けている。

このクレーンの転倒防止装置では、警報出力部が、負荷検出器の検出値に基づいて互いに隣り合う2基のアウトリガの対地反力の検出値の和を算出してその最小値を求め、得られた最小値を予め設定された予告基準値及び限界基準値と比較し、予告基準値を下まわると予告警報信号を出力し、限界基準値を下まわると限界警報信号を出力する。

従って、作業半径が大きくなっても、互いに隣り合う2基のアウトリガの対地反力の検出値の和の最小値の警報発生時における値が減少するわけではなく、作業半径の変化による安全性の低下を防止できる。

また、全アウトリガの対地反力の総和を求める演算、及び互いに隣り合う2基のアウトリガの対地反力の和のうち最小のものと全アウトリガの対地反力の総和との比を求めるという演算が不要であり、演算処理も簡素化される。

負荷検出器に負荷を支持する弾性部材として皿ばねを設けると、負荷検出器を小型化し高負荷検出が可能となるので、負荷検出器の受ける力が接地部の受ける対地反力と比較して大きくなっても支障はなく、設置する位置を自由に選択できる。

負荷検出器をアウトリガシリンダの基端部、あるいは、基端アームの基端部に設ければ、ブームの先端部に負荷検出装置を設けることによる電気配線の断線のおそれなくなる。

アウトリガの張出距離に応じて予告基準値及び限界基準値を切り換え設定可能な設定切換手段を設けると、クレーンをアウトリガの張出距離が異なる状態で使用する場合でも、適切な警報出力が可能となる。

クローラクレーンの走行モードとクレーンモードの切換に応じて、不作動モードと作動モードを切り換える作動切換手段を設けると、クレーンの転倒防止装置

をクローラクレーンのクレーンモードのとき作動させ、作動不要な走行モードのときには不動作とすることができる。

さらに、クレーンの転倒防止装置に、ブームの長さを検出するブーム長さ検出器と、ブームの角度を検出するブーム角度検出器と、吊上荷重を検出する荷重検出器と、ブーム長さ検出器とブーム角度検出器の検出値に基づいて作業半径に対応する損傷防止のための限界荷重を求め、得られた限界荷重と荷重検出器の検出値とを比較して、荷重検出器の検出値が限界荷重に達すると損傷防止信号を出力する演算制御部とからなる損傷防止装置を設けると、吊上荷重が過大となって、クローラクレーンに損傷が生じるクレーン強度限界荷重に達する前に、クローラクレーンの作動を停止させ、あるいは警報を出して作業者に注意を促すことにより、クローラクレーンの損傷を防止することができる。

図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明の実施の一形態であるクレーンの転倒防止装置の構成図である。
- 図 2 は、クローラクレーンの作業時の状態を示す側面図である。
- 図 3 は、最大張出状態を示すアウトリガの側面図である。
- 図 4 は、最小張出状態を示すアウトリガの側面図である。
- 図 5 は、負荷検出器の側面図である。
- 図 6 は、図 5 の E-E 線断面図である。
- 図 7 は、転倒防止装置の作用の説明図である。
- 図 8 は、転倒防止装置の作用の説明図である。
- 図 9 は、基端アームの基端部に負荷検出器を取り付けた状態を示すアウトリガの側面図である。
- 図 10 は、損傷防止装置を設けたクローラクレーンの側面図である。
- 図 11 は、損傷防止装置の構成を示すブロック図である。
- 図 12 は、作業半径に対する限界荷重とクレーン強度限界荷重との関係を示す線図である。
- 図 13 は、従来のクローラクレーンの平面図である。
- 図 14 は、従来のクローラクレーンのアウトリガの側面図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 は本発明の実施の一形態であるクレーンの転倒防止装置の構成図、図 2 はクローラクレーンの作業時の状態を示す側面図、図 3 は最大張出状態を示すアウトリガの側面図、図 4 は最小張出状態を示すアウトリガの側面図、図 5 は負荷検出器の側面図、図 6 は図 5 の E-E 線断面図、図 7、図 8 は転倒防止装置の作用の説明図である。

図 2 に示すように、クローラクレーン 1 は、フレーム 11 上に、警報出力部 4、旋回、起伏、伸縮可能なブーム 5、フレーム 11 の下部にクローラで走行する走行体 6 を備えており、クレーン作業時の安定を確保するため、フレーム 11 の前端部と後端部にそれぞれ左右一対（合計 4 基）のアウトリガ A、B、C、D が設けられている。

クローラクレーン 1 の各アウトリガ A、B、C、D は、図 3 に示すように、フレーム 11 に回転軸 12 で水平方向へ回転自在に支持された取付部材 13 と、取付部材 13 に起伏軸 14 で起伏自在に支持された基端アーム 15 と、基端アーム 15 に起伏軸 16 で起伏自在に支持された中間アーム 17 と、中間アーム 17 に摺動自在に嵌挿された先端アーム 18 と、先端アーム 18 の先端に揺動自在に連結された接地部 19 と、取付部材 13 と基端アーム 15 との間に設けられ基端アーム 15 を起伏させるアウトリガシリンダ 20 とを備えている。

基端アーム 15 の先端部には、中間アーム 17 をアウトリガの張出距離 L_a が最大となる角度に固定するための最大張出固定孔 31 と、アウトリガの張出距離 L_a が最小となる角度に固定するための最小張出固定孔 32 と、中間アーム 17 を格納位置に固定するための格納固定孔 33 とが設けられており、中間アーム 17 の基端部の角度固定孔（図示略）を最大張出固定孔 31、最小張出固定孔 32、又は格納固定孔 33 に合わせて固定ピン 34 を挿入することにより、中間アーム 17 の基端アーム 15 に対する角度を変えて固定することができる。

また、図 4 に示すように、先端アーム 18 の基端部には最大伸縮孔 35、先端アーム 18 の先端部には最小伸縮孔 36 が設けられており、中間アーム 17 の先端部の伸縮固定孔 37 に最大伸縮孔 35、又は最小伸縮孔 36 に合わせて固定ピ

ン 38 を挿入することにより、アウトリガの張出距離 L_a が最大又は最小となるよう中間アーム 17 と先端アーム 18 の全長を変えて固定することができる。

各アウトリガ A、B、C、D のアウトリガシリンダ 20 の基端部には、負荷検出器 2 が取付ピン 21 で取り付けられている。

- 5 負荷検出器 2 は、図 5、図 6 に示すように、取付ピン 21 が挿通されるピン孔 29 を有する上部セルケース 22 内にロードセル 23 を備え、軸 24 のばね押さえ 25 と下部セルケース 26 との間に弾性部材として複数枚の皿ばね 27 を設けたものであり、この皿ばね 27 の弾性力により、上部セルケース 22 と下部セルケース 26 とは、間に隙間 G が形成されるように保持されている。

- 10 複数枚の皿ばね 27 は、半数づつ互いに逆向きに重ね合わせられており、皿ばね 27 の孔に軸 24 が挿通されている。ばね押さえ 25 には、機械加工による丸み、所謂 R 部 28 が存在するため、皿ばね 27 の内縁と R 部 28 とが干渉しないよう、皿ばね 27 は外縁がばね押さえ 25 と接触するように配置されている。

- 軸 24 は錆びず、また荷重を受けるために硬質でなければならないので、材質
15 としてはステンレス鋼が用いられる。

負荷検出器 2 に負荷がかかると、皿ばね 27 が撓み、ロードセル 23 から負荷検出信号が出力される。負荷が設定負荷を上回った場合には、上部セルケース 22 と下部セルケース 26 とが接合し、ロードセル 23 を過負荷から保護する。

- また、皿ばね 27 の積層枚数を変えることで、ロードセル 23 の測定負荷範囲
20 の変更に対応することができる。

警報出力部 4 は、加算手段 41 と、比較手段 42 と、コントローラ 43 とを備えている。

クローラクレーン 1 のクレーン作業時には、次のような処理が行われる。

- 図 7 に示すように作業半径 r が 2 m であるとき、最大吊上荷重が 4900 N である場合、転倒モーメントは 9800 Nm である。
25

比較手段 42 には、アウトリガ最大張出状態における予告基準値 F_n が 18000 N、限界基準値 F_u が 5000 N と設定され、また、アウトリガ最小張出状態における予告基準値 F_n は 55000 N、限界基準値 F_u は 20000 N と設定されている。

この予告基準値 F_n と限界基準値 F_u の設定値は、アウトリガ A、B、C、D が最大張出状態か最小張出状態かに応じて、最大最小切換スイッチ 44 によって切り換えられる。

クローラクレーン 1 が走行モードからクレーンモードに切り換えられると、転倒防止装置の電源 45 が自動的に on となる。

アウトリガ A、B、C、D を最大張出状態で使用する場合、電源投入時にはアウトリガ最大張出状態の設定値がデフォルトで選択されるようになっているので、最大最小切換スイッチ 44 を操作する必要はない。

各アウトリガ A、B、C、D は、フレーム 11 上の格納位置から図 7 に示すように四方の張出方向に水平回動させ、格納固定孔 33 から固定ピン 34 を抜き、中間アーム 17 を持ち上げて最大張出固定孔 31 に角度固定孔を合わせて固定ピン 34 を挿入する。さらに伸縮固定孔 37 から固定ピン 38 を抜き先端アームを引き出して最大伸縮孔 35 と伸縮固定孔 37 とを合わせ固定ピン 38 を挿入して固定する。アウトリガシリンダ 20 を伸長させて、接地部 19 を接地させ、図 2 に示すように走行体 6 を浮き上がらせると設置が完了する。

アウトリガ A、B、C、D の各対地反力 P_a 、 P_b 、 P_c 、 P_d は、各アウトリガ A、B、C、D のアウトリガシリンダ 20 の基端部に設けられている負荷検出器 2 のロードセル 23A、23B、23C、23D で負荷値 F_a 、 F_b 、 F_c 、 F_d として検出され、警報出力部 4 に送られる。

図 3 に示すように、負荷検出器 2 はアウトリガシリンダ 20 の基端部に設けられており、基端アーム 15 の基端部の起伏軸 14 を対地反力によるモーメントの中心とした場合、接地部 19 が受ける対地反力 P とアウトリガの張出距離 L_a の積と、負荷検出器 2 が受ける力 F と起伏軸 14 とアウトリガシリンダ 20 の取付ピン 21 間の距離 L_b の積とは等しい。即ち、

$$P \times L_a = F \times L_b$$

であるから、負荷検出器 2 が受ける力 F と対地反力 P との比は、

$$F / P = L_a / L_b$$

となる。

従って、アウトリガの張出距離 L_a が 1.5 m、起伏軸 14 とアウトリガシリ

ンダ 20 の取付ピン 21 間の距離 L_b が 0.3 m であれば、負荷検出器 2 の検出値 F は実際の対地反力 P の 5 倍となる。

警報出力部 4 の加算手段 41 では、前後左右に互いに隣り合う 2 基のアウトリガのロードセル 23 の検出値の和、

$$5 \quad S1 = F_a + F_b$$

$$S2 = F_b + F_c$$

$$S3 = F_c + F_d$$

$$S4 = F_d + F_a$$

を算出する。

- 10 比較手段 42 では、各検出値の和 $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ 、 $S4$ を比較してその最小値 S_{min} を求める。

図 7 ではブーム 5 がアウトリガ A とアウトリガ D の間にあるので、和 $S2$ が最小値 S_{min} となっている。

- そして、最小値 S_{min} と予め設定された予告基準値 F_n とを比較し、最小値
15 S_{min} が予告基準値 $F_n = 18000 \text{ N}$ を下まわって減少すると、コントローラ 43 が予告警報信号を出力する。

このとき、接地部 19 に作用する対地反力 P_n は予告基準値 $F_n = 18000 \text{ N}$ の $1/5$ 倍の 3600 N である。

- さらに、最小値 S_{min} が予め設定された限界基準値 $F_u = 5000 \text{ N}$ を越えて減少すると、コントローラ 43 が限界警報信号を出力すると共に、停止信号を
20 出力してクローラクレーン 1 のアンロード弁（図示略）を作動させ、クローラクレーン 1 を停止させる。

このとき、接地部 19 に作用する対地反力 P_n は限界基準値 $F_u = 5000 \text{ N}$ の $1/5$ 倍の 1000 N である。

- 25 図 8 に示すように作業半径 r が 1 m であるときは、最大吊上荷重が 9800 N となる。

アウトリガ A、B、C、D を最小張出状態で使用する場合、電源投入時にはアウトリガ最大張出状態の設定値がデフォルトで選択されるようになっているので、最大最小切換スイッチ 44 を操作してアウトリガ最小張出状態の設定値に切り換

える。

各アウトリガA、B、C、Dは、フレーム11上の格納位置から四方の張出方向に水平回転させ、格納固定孔33から固定ピン34を抜き、中間アーム17を持ち上げて最小張出固定孔32に角度固定孔を合わせて固定ピン34を挿入する。

- 5 先端アーム18は中間アーム17から引き出さない。アウトリガシリンダ20を伸長させて、接地部19を接地させ、走行体6を浮き上がらせると設置が完了する。

- アウトリガA、B、C、Dの各対地反力 P_a 、 P_b 、 P_c 、 P_d は、各アウトリガA、B、C、Dのアウトリガシリンダ20の基端部に設けられている負荷検出器2のロードセル23A、23B、23C、23Dで負荷値 F_a 、 F_b 、 F_c 、 F_d として検出され、警報出力部4に送られる。

- 図4に示すように、負荷検出器2はアウトリガシリンダ20の基端部に設けられており、基端アーム15の基端部の起伏軸14を対地反力によるモーメントの中心とした場合、接地部19が受ける対地反力 P とアウトリガの張出距離 L_a の積と、負荷検出器2が受ける力 F と起伏軸14とアウトリガシリンダ20の取付ピン21間の距離 L_b の積とは等しい。即ち、

$$P \times L_a = F \times L_b$$

であるから、負荷検出器2が受ける力 F と対地反力 P との比は、

$$F/P = L_a/L_b$$

- 20 となる。

従って、アウトリガの張出距離 L_a が0.75m、起伏軸14とアウトリガシリンダ20の取付ピン21間の距離 L_b が0.3mであれば、負荷検出器2の検出値 F は実際の対地反力 P の2.5倍となる。

- 警報出力部4の加算手段41では、前後左右に互いに隣り合う2基のアウトリガのロードセル23の検出値の和、

$$S1 = F_a + F_b$$

$$S2 = F_b + F_c$$

$$S3 = F_c + F_d$$

$$S4 = F_d + F_a$$

を算出する。

比較手段 42 では、各検出値の和 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 を比較してその最小値 S_{min} を求める。

図 8 ではブーム 5 がアウトリガ A とアウトリガ D の間にあるので、和 S_2 が最小値 S_{min} となっている。

そして、最小値 S_{min} と予め設定された予告基準値 F_n とを比較し、最小値 S_{min} が予告基準値 $F_n = 55000N$ を下まわって減少すると、コントローラ 43 が予告警報信号を出力する。

このとき、接地部 19 に作用する対地反力 P_n は予告基準値 $F_n = 55000N$ の $1/2.5$ 倍の $22000N$ である。

さらに、最小値 S_{min} が予め設定された限界基準値 $F_u = 20000N$ を越えて減少すると、コントローラ 43 が限界警報信号を出力すると共に、停止信号を出力してクローラクレーン 1 のアンロード弁（図示略）を作動させ、クローラクレーン 1 を停止させる。

このとき、接地部 19 に作用する対地反力 P_n は限界基準値 $F_u = 20000N$ の $1/2.5$ 倍の $8000N$ である。

なお、負荷検出器 2 は、アウトリガシリンダ 20 の基端部でなく、図 9 に示すように、基端アーム 15 の基端部に設けても良い。

図 10 は本発明の他の実施の形態である損傷防止装置を設けたクローラクレーンの側面図、図 11 は損傷防止装置の構成を示すブロック図、図 12 は作業半径に対する限界荷重とクレーン強度限界荷重との関係を示す線図である。

図 10 に示すクローラクレーン 1 は、フレーム 11 上で回転するコラム 7 に枢支された伸縮起伏自在なブーム 5 を有しており、ウインチ（図示略）のワイヤロープ 9 でフック 10 をブーム 5 の先端部から吊下している。

このクローラクレーン 1 は、損傷防止装置を設けたクレーンの転倒防止装置を備えている。即ち、ブーム 5 には、ブーム長さ検出器 51 とブーム角度検出器 52 とワイヤロープ 9 に作用する張力を検出することにより吊上荷重を検出する荷重検出器 54 とが設けられており、また、警報出力部 4 には損傷防止用の演算制御部 55 が付加されている。フレーム 11 にはクレーン作動停止手段 56 が設け

られている。

ここで、荷重検出器 5 4 にはロードセルが用いられているが、ブーム 5 の起伏シリンダの内圧差で吊上荷重を検出する等他の方式のものを用いることもできる。また、既述のように全アウトリガ A、B、C、D の対地反力の総和 ΣP_i は、吊上荷重 W と機体の重量（一定）との和に等しいから、負荷検出器 2 を荷重検出に用いることも可能である。

演算制御部 5 5 は作業半径演算部 5 7、限界荷重演算部 5 8、比較部 5 9 を備えている。

クレーン作業時には、ブーム 5 を伸縮起伏させ、吊荷をフック 1 0 に掛けてウインチで巻上げ、巻下げする。

このとき、ブーム長さ検出器 5 1 はブーム長さ L_c を検出し、ブーム角度検出器 5 2 はブーム角度 θ を検出してそれぞれ検出値を作業半径演算部 5 7 に送る。荷重検出器 5 4 は吊上荷重 W を検出して検出値を比較部 5 9 に送る。

作業半径演算部 5 7 はブーム長さ L_c とブーム角度 θ とから作業半径 r を求め、その値を限界荷重演算部 5 8 に送る。

限界荷重演算部 5 8 には、図 1 2 に示すように、クローラクレーン 1 が損傷するクレーン強度限界荷重 W_B より小さい値となる損傷防止のための限界荷重 W_L が、作業半径 r に対応させて予め設定されており、限界荷重演算部 5 8 は作業半径演算部 5 7 から送られた作業半径 r から対応する限界荷重 W_L を求め、その値を比較部 5 9 に送る。

比較部 5 9 は、限界荷重演算部 5 8 で得られた限界荷重 W_L と荷重検出器 5 4 から送られた吊上荷重 W とを比較し、吊上荷重 W が限界荷重 W_L に達するとクレーン作動停止手段 5 6 に停止信号を送り、クローラクレーン 1 の作動を停止させる。

クレーン作動停止手段 5 6 としては、例えば、クローラクレーン 1 の油圧アクチュエータの作動回路のアンロード弁をアンロード作動させるための電磁弁等が用いられる。

クレーン作動停止手段 5 6 に代えて警報発生手段 6 0 を設け、吊上荷重 W が限界荷重 W_L に達すると比較部 5 9 から警報信号を送り、警報を発して作業者に注

意を促すようにすることもできる。

これにより、ブーム 5 が何れかのアウトリガ A、B、C、D の何れかの上に位置したような場合には、吊上荷重 W が過大となってクレーン強度限界荷重 W_B を越えてクローラクレーン 1 が損傷する前に、クローラクレーン 1 の作動が停止され、あるいは警報を出して作業者に注意を促すので、クローラクレーン 1 の転倒を防止するだけでなく、クローラクレーン 1 の損傷も防止することができる。

産業上の利用の可能性

以上説明したように、本発明のクレーンの転倒防止装置によれば、アウトリガの張出距離が一定であれば、作業半径が大きくなっても、予告基準値、限界基準値が減少することではなく、作業半径の変化による安全性の低下を防止できる。

全アウトリガの対地反力の総和を求める演算、及び互いに隣り合う 2 基のアウトリガの対地反力の和のうち最小のものと全アウトリガの対地反力の総和との比を求めるという演算は不要であり、演算処理が簡素化される。

また、負荷検出器に皿ばねを用いることで外形寸法を小型化し高負荷検出可能であり、負荷検出器の受ける力が接地部の受ける対地反力と比較して大きくなっても支障がなく、設置する位置を自由に選択できる。

負荷検出器をアウトリガシリンダの基端部、あるいは、基端アームの基端部に設けることで、ブームの先端部に負荷検出装置を設けることによる電気配線の断線のおそれをなくすることができる。

さらに、クレーンの転倒防止装置に、ブームの長さを検出するブーム長さ検出器と、ブームの角度を検出するブーム角度検出器と、吊上荷重を検出する荷重検出器と、ブーム長さ検出器とブーム角度検出器の検出値に基づいて作業半径に対応する損傷防止のための限界荷重を求め、得られた限界荷重と荷重検出器の検出値とを比較して、荷重検出器の検出値が限界荷重に達すると損傷防止信号を出力する演算制御部とからなる損傷防止装置を設けると、吊上荷重が過大となって、クローラクレーンに損傷が生じるクレーン強度限界荷重に達する前に、クローラクレーンの作動を停止させ、あるいは警報を出して作業者に注意を促すことにより、クローラクレーンの損傷を防止することができる。

請 求 の 範 囲

1. フレームに4基以上のアウトリガを備えたクローラクレーンにおいて、
各アウトリガの対地反力をそれぞれ検出する負荷検出器と、互いに隣り合う2
5 基のアウトリガの対地反力の検出値の和を算出してその最小値を求め、得られた
最小値を予め設定された予告基準値及び限界基準値と比較し、予告基準値を下ま
わると予告警報信号を出力し、限界基準値を下まわると限界警報信号を出力する
警報出力部とを設けたことを特徴とするクレーンの転倒防止装置。
2. 負荷検出器に負荷を支持する弾性部材として皿ばねを設けたことを特徴と
10 する請求項1記載のクレーンの転倒防止装置。
3. 負荷検出器をアウトリガシリンダの基端部に設けたことを特徴とする請求
項1又は2記載のクレーンの転倒防止装置。
4. 負荷検出器を基端アームの基端部に設けたことを特徴とする請求項1又は
2記載のクレーンの転倒防止装置。
- 15 5. アウトリガの張出距離に応じて予告基準値及び限界基準値を切り換え設定
可能な設定切換手段を設けたことを特徴とする請求項1、2、3、又は4記載の
クレーンの転倒防止装置。
6. クローラクレーンの走行モードとクレーンモードの切換に応じて、不作動
モードと作動モードを切り換える作動切換手段を設けたことを特徴とする請求項
20 1、2、3、4、又は5記載のクレーンの転倒防止装置。
7. ブームの長さを検出するブーム長さ検出器と、ブームの角度を検出するブ
ーム角度検出器と、吊上荷重を検出する荷重検出器と、ブーム長さ検出器とブ
ーム角度検出器の検出値に基づいて作業半径に対応する損傷防止のための限界荷重
を求め、得られた限界荷重と荷重検出器の検出値とを比較して、荷重検出器の検
25 出値が限界荷重に達すると損傷防止信号を出力する演算制御部とからなる損傷防
止装置を設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6記載のクレー
ンの転倒防止装置。

図 1

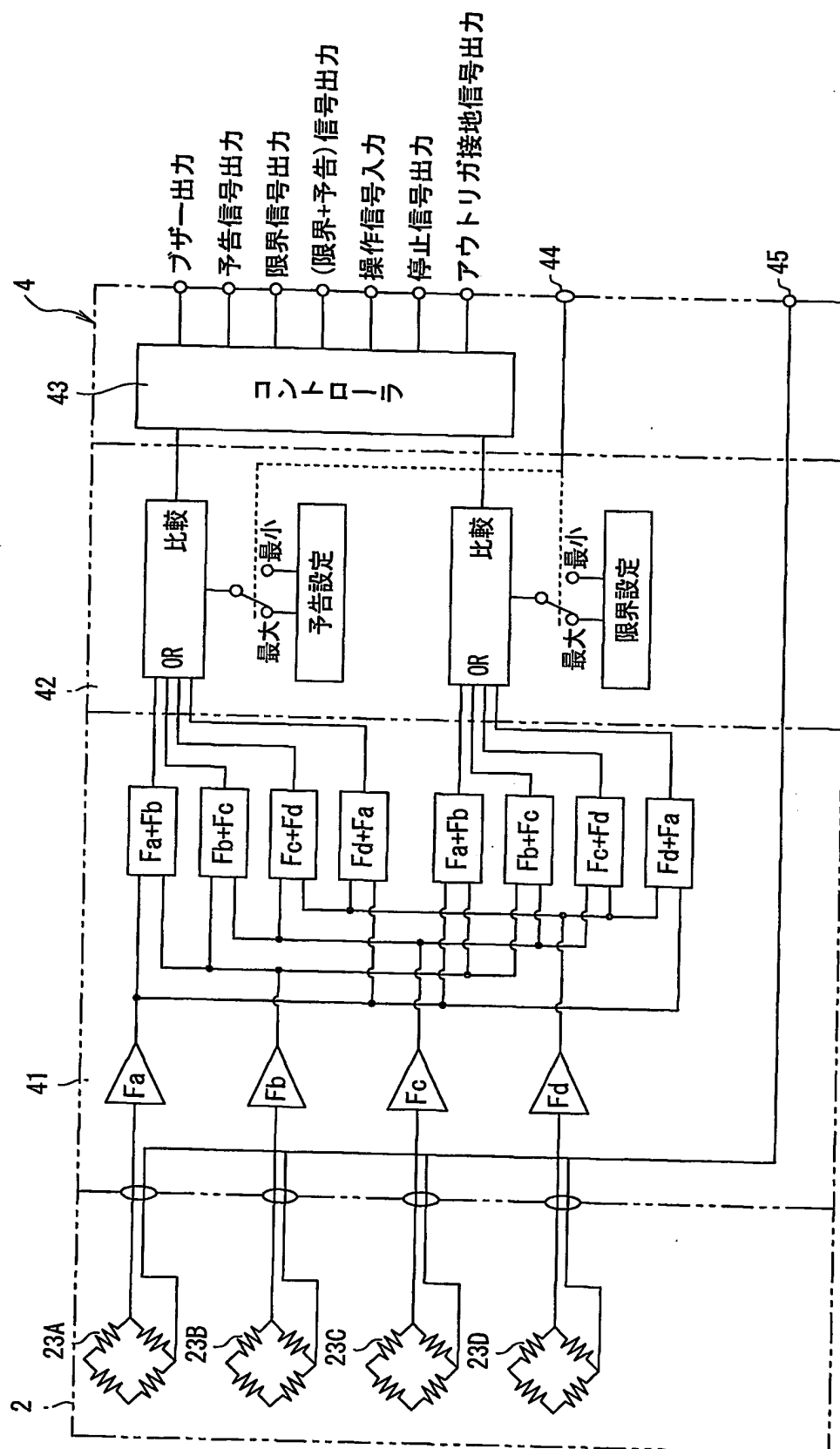


図 2

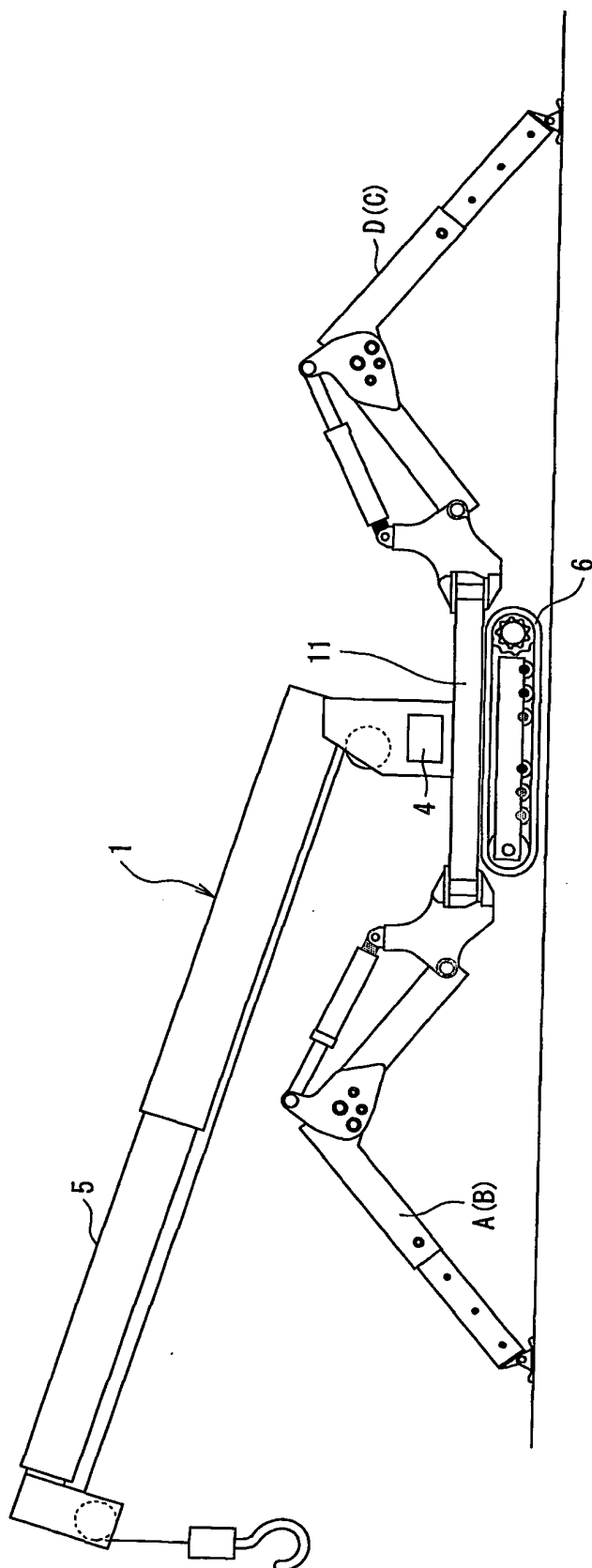


図 3

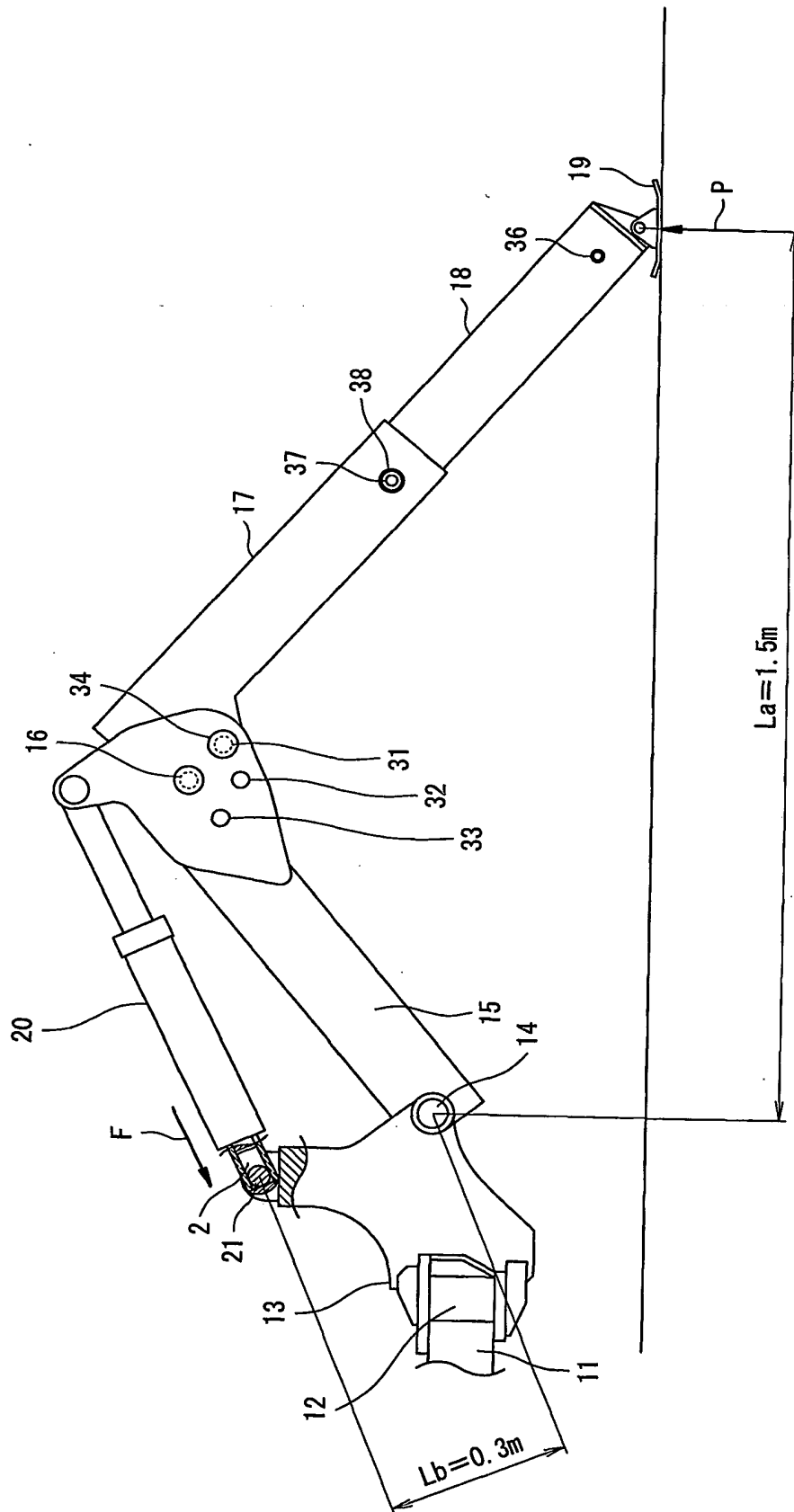


図 4

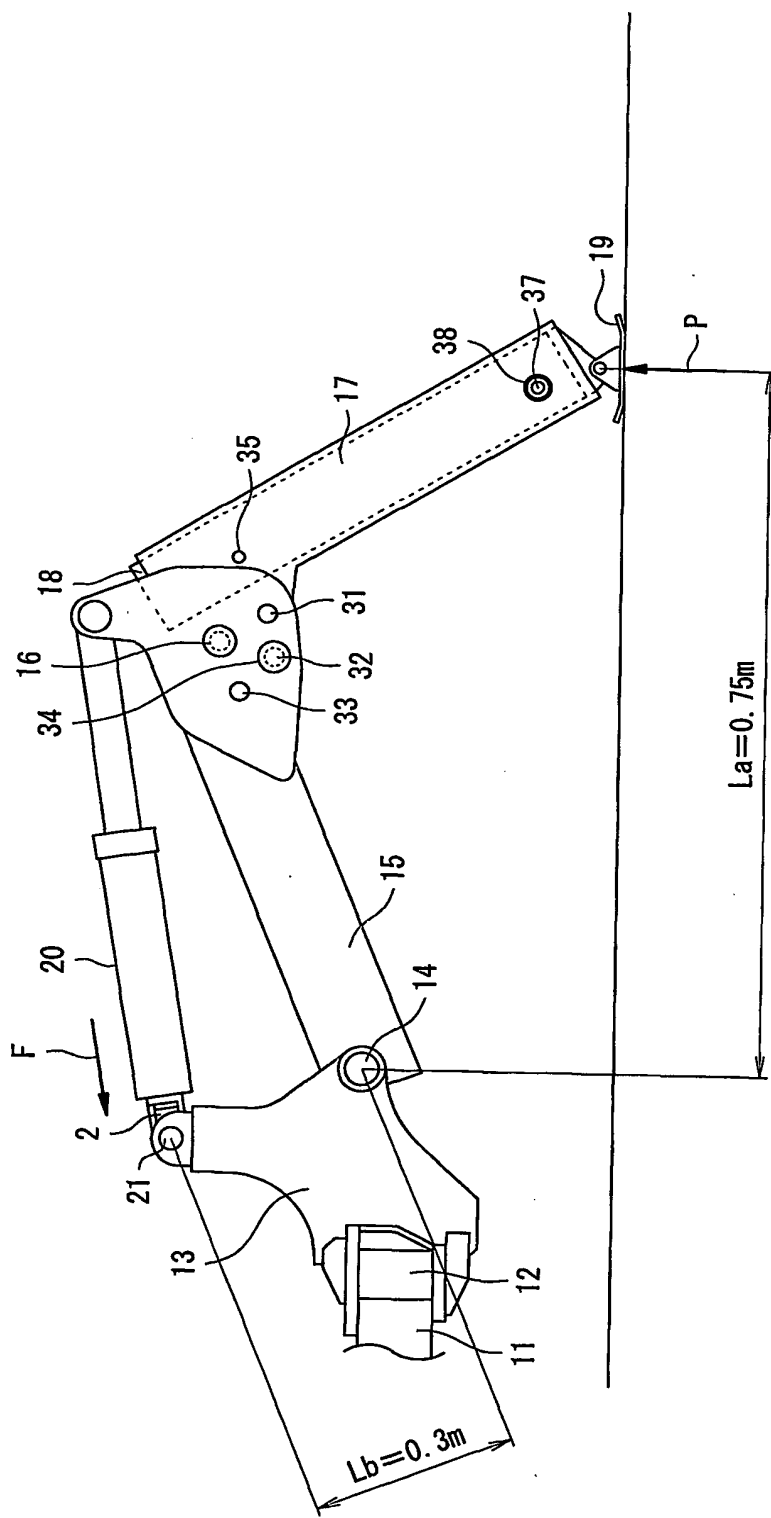


図 5

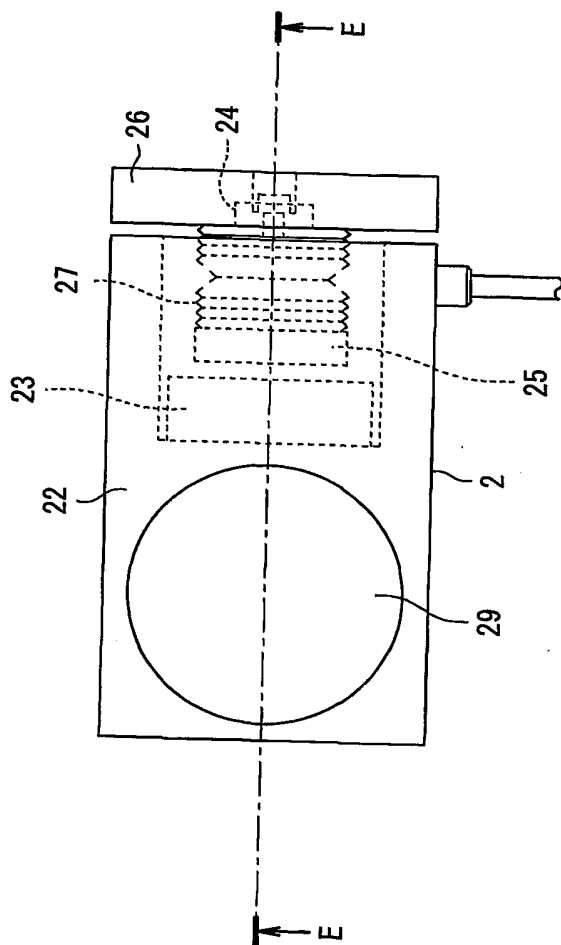


図 6

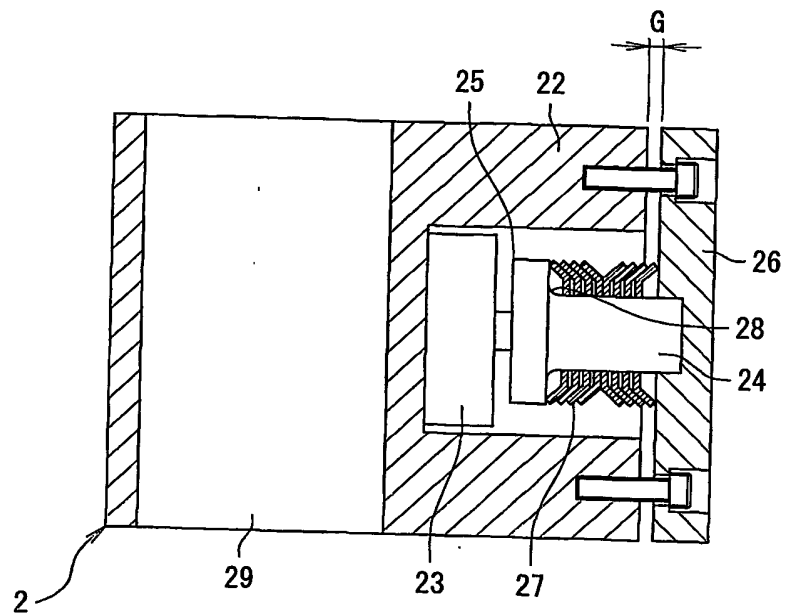


図 7

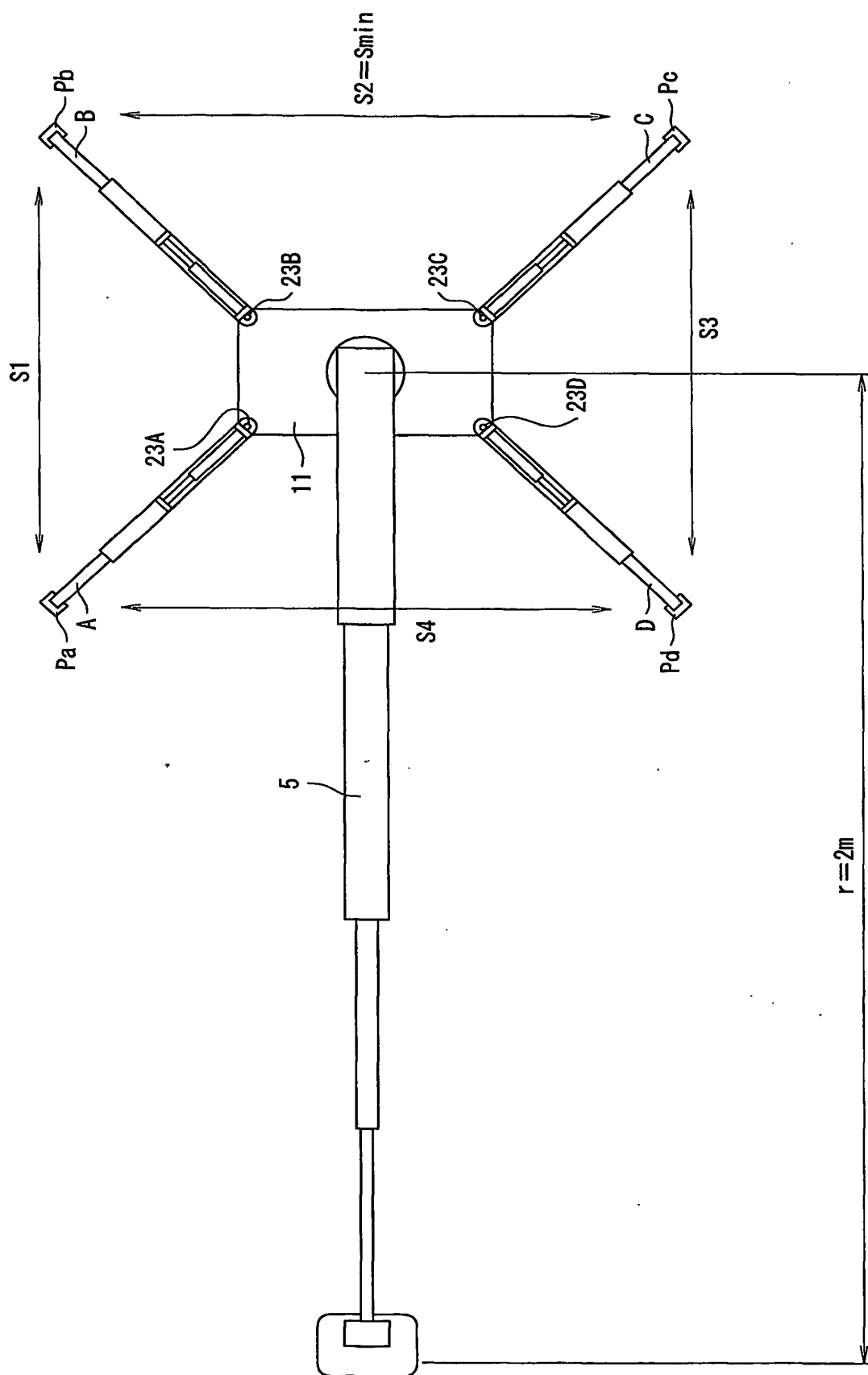


図 8

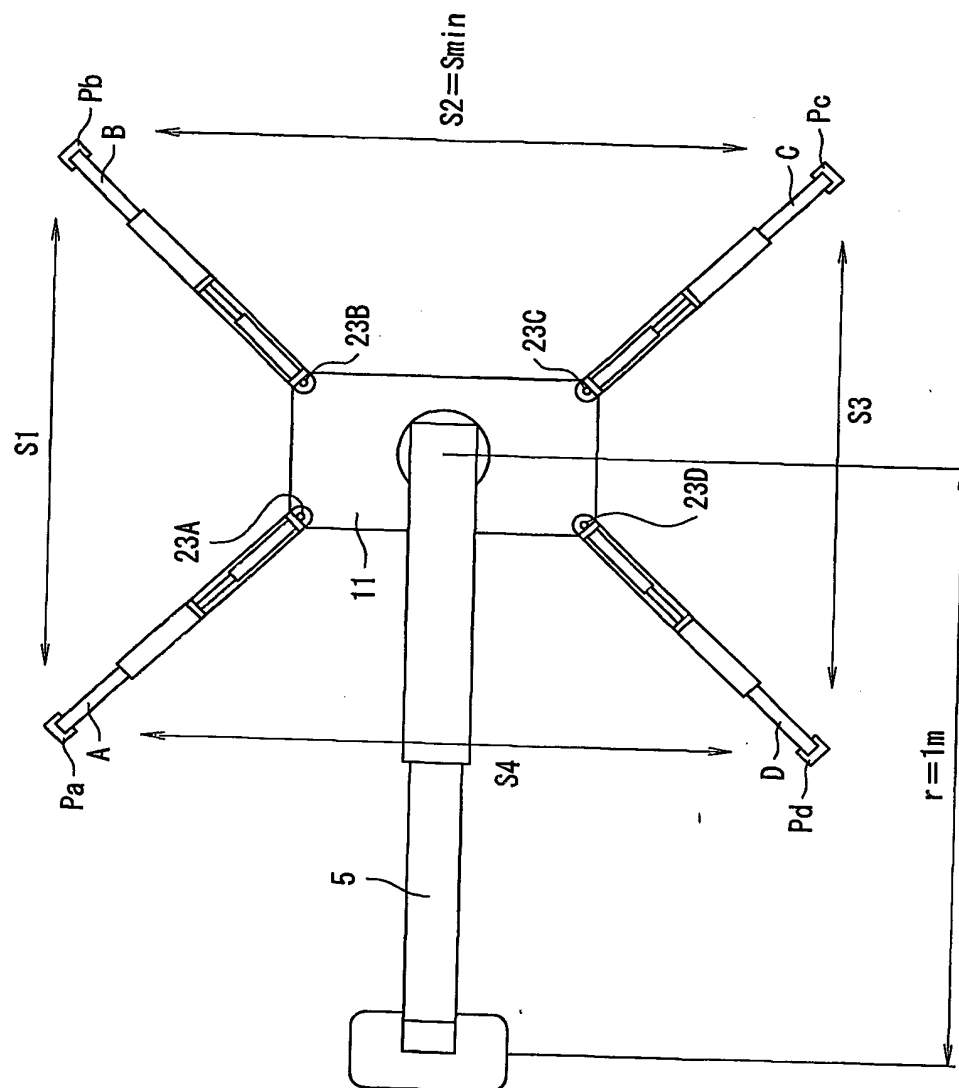


図 9

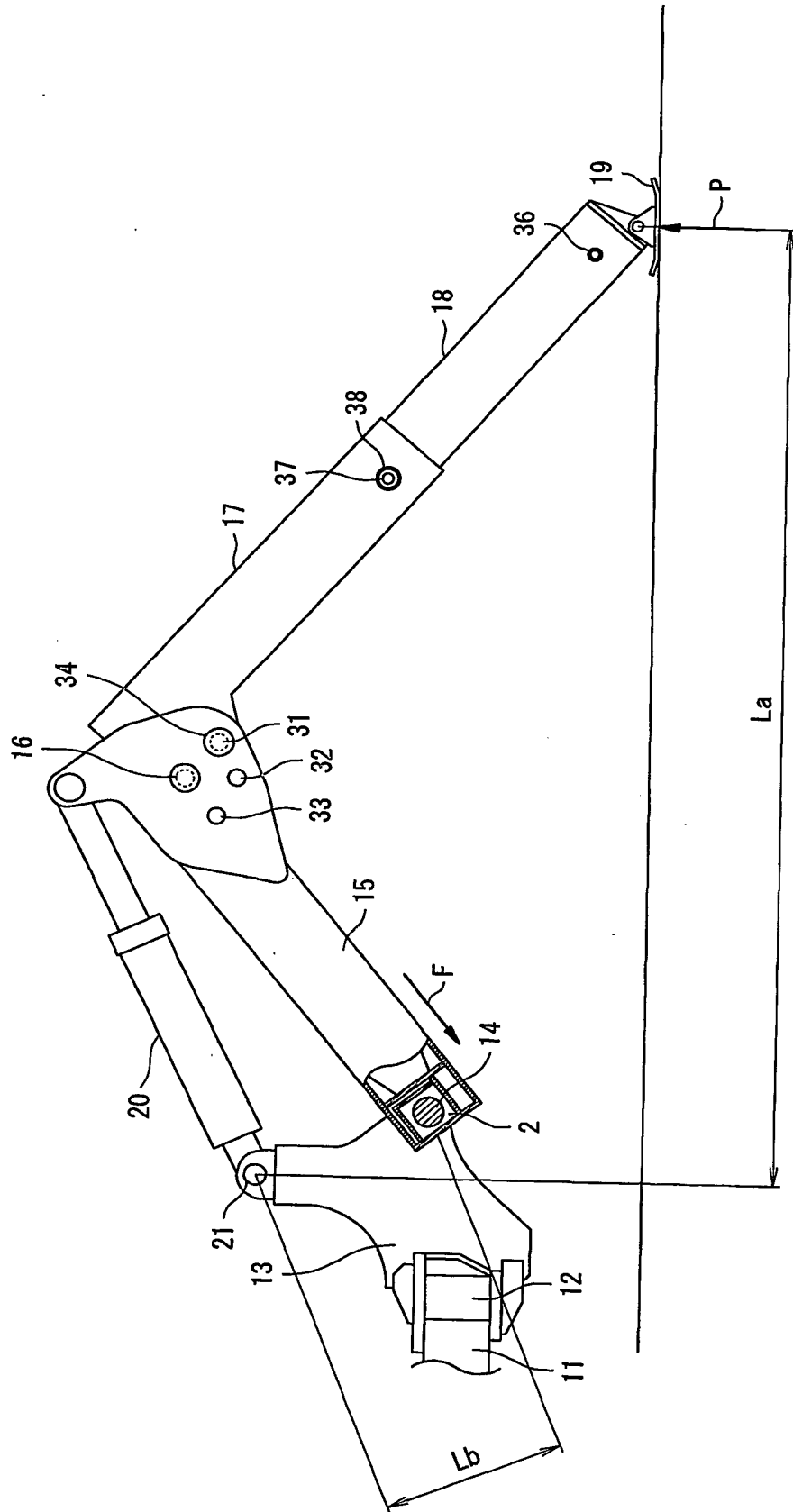


図10

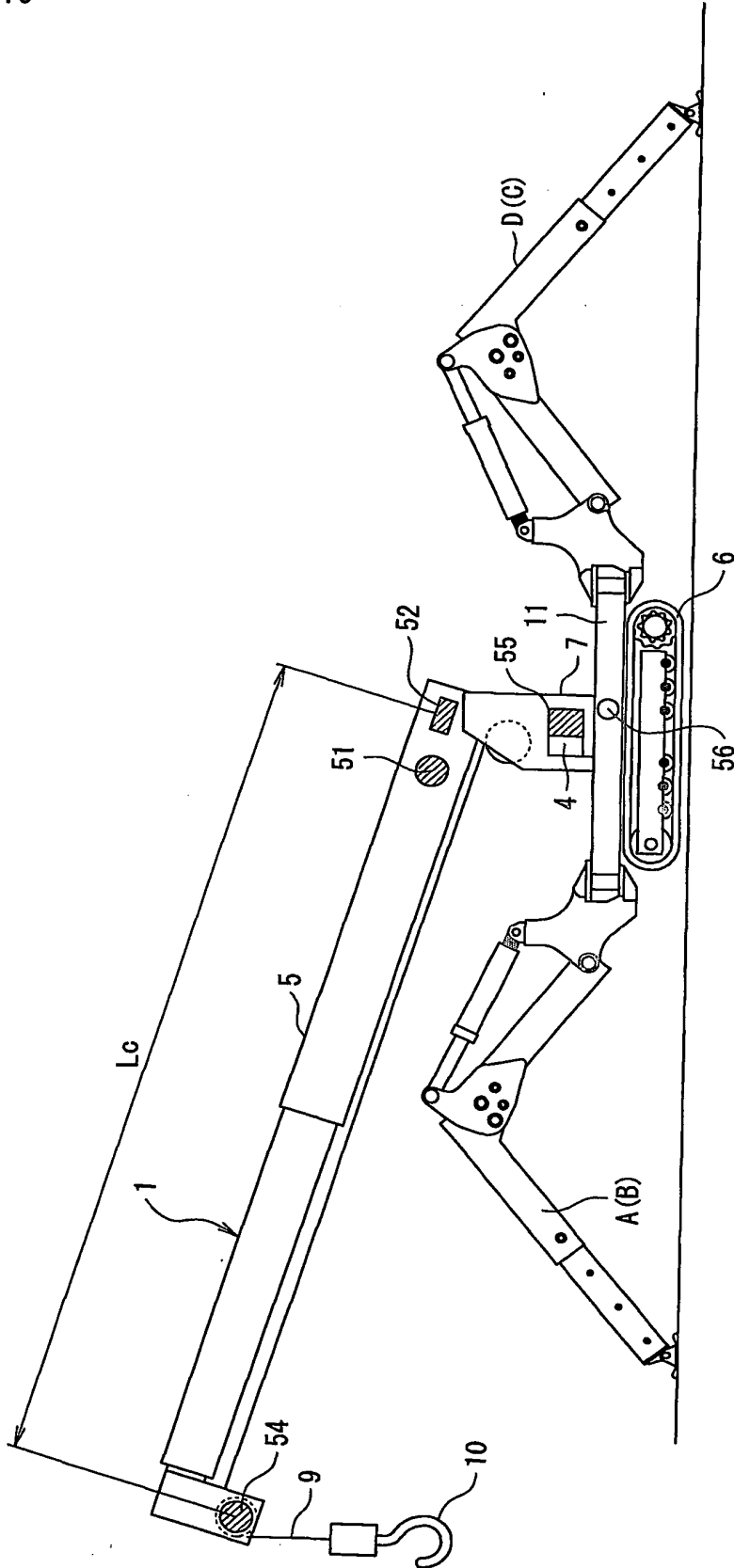


図11

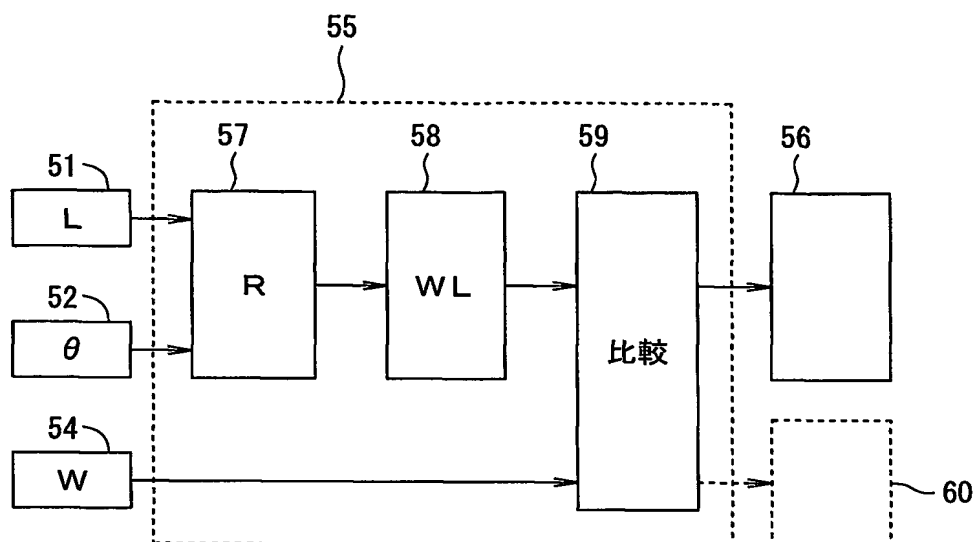


図12

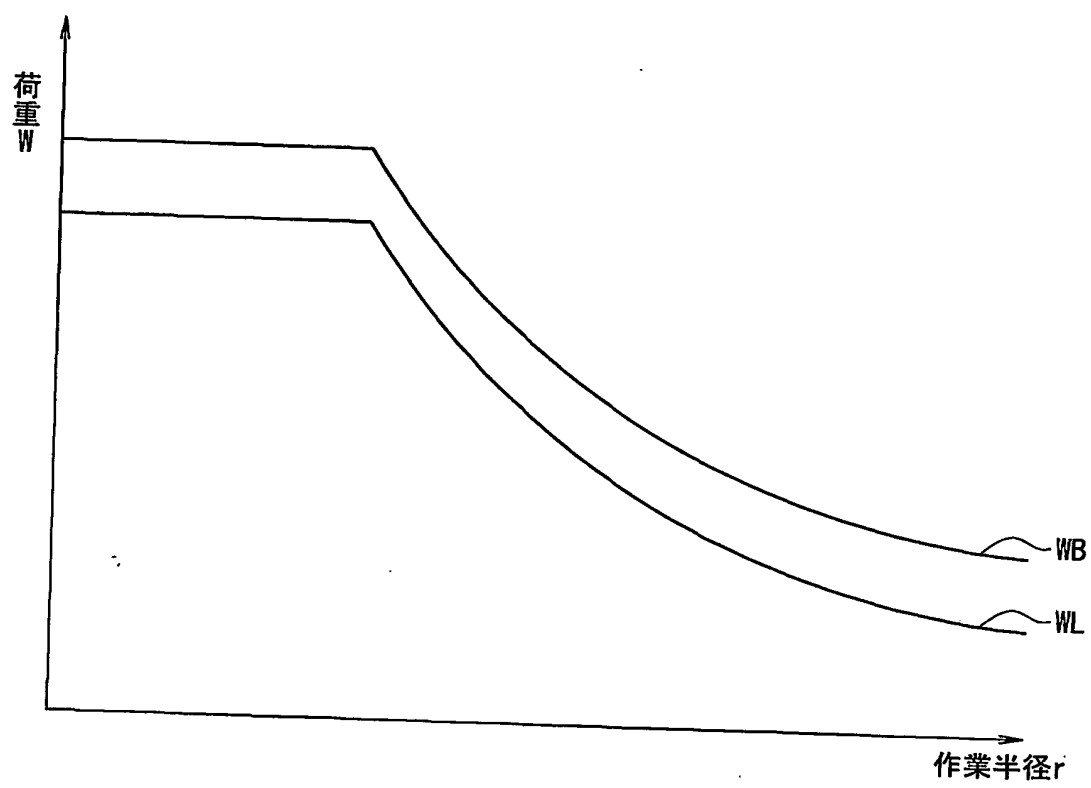


図13

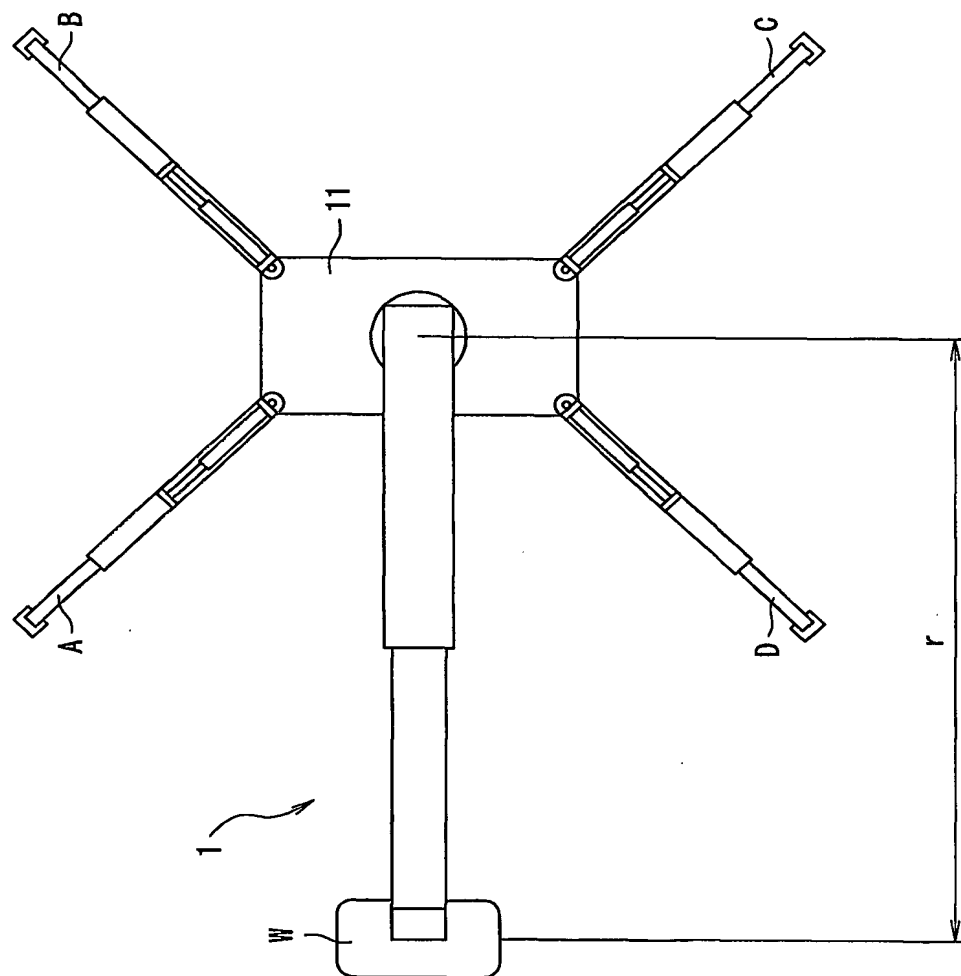
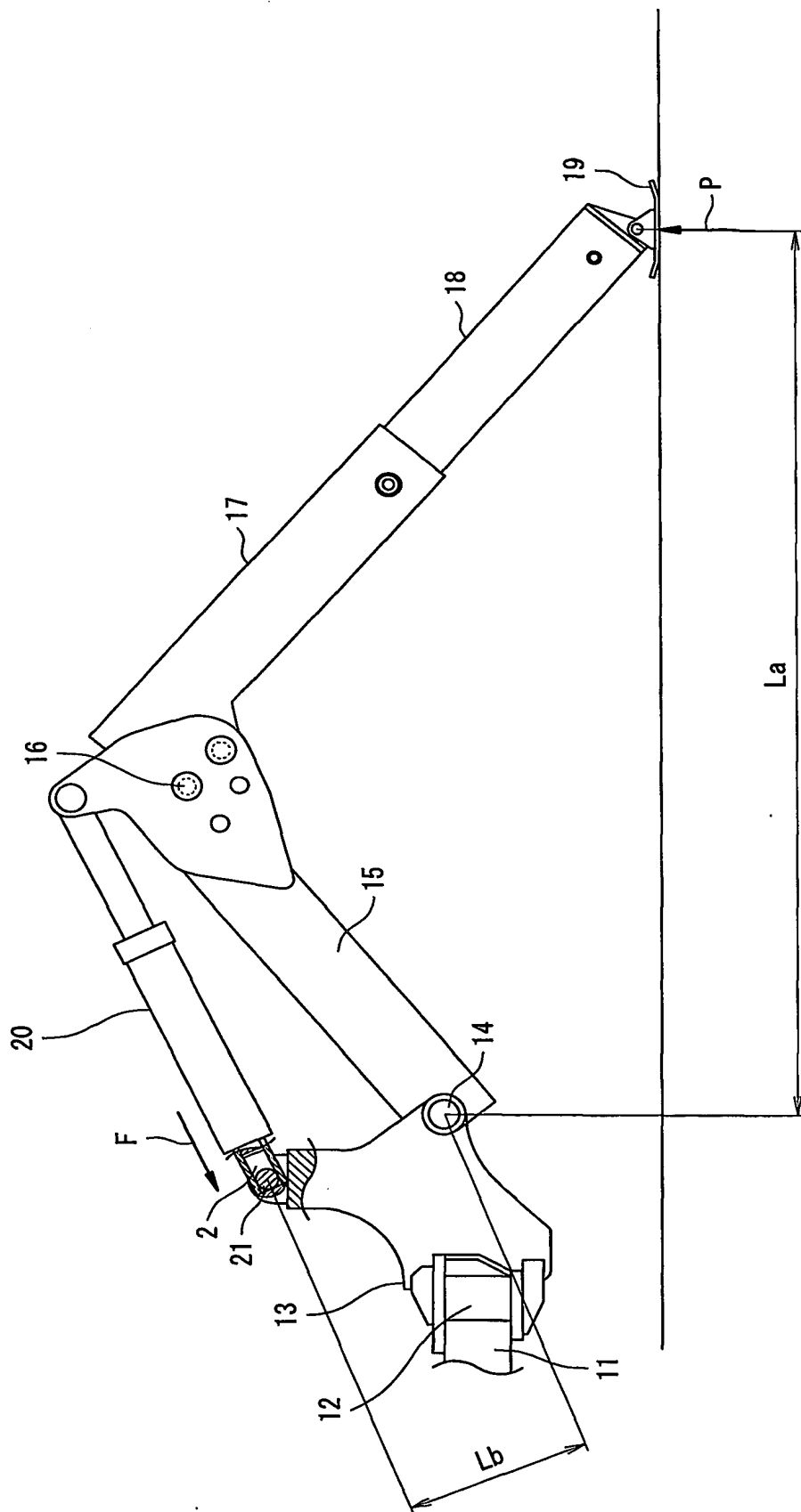


図14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B66C23/90

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B66C23/78-23/80, 23/88-23/94

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-291779 A (Kensetsu-sho Kanto Chiho Kensetsukyoku-cho), 04 November, 1998 (04.11.98), Par. Nos. [0053] to [0057], [0063]; Fig. 5 (Family: none)	1 2-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 85592/1989(Laid-open No. 25495/1992) (Tadano Inc.), 15 March, 1991 (15.03.91), Description, page 8, lines 8 to 10; Fig. 2 (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
17 May, 2004 (17.05.04)

Date of mailing of the international search report
01 June, 2004 (01.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004910

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 98369/1991 (Laid-open No. 46880/1993) (Kabushiki Kaisha Toa), 22 June, 1993 (22.06.93), Par. Nos. [0009] to [0010]; Figs. 3 to 4 (Family: none)	3-4
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 63945/1992 (Laid-open No. 18120/1994) (Kabushiki Kaisha Aichi Corporation), 08 March, 1994 (08.03.94), Par. Nos. [0016] to [0017] (Family: none)	5
Y	JP 2002-104777 A (Furukawa Kikai Kinzoku Kabushiki Kaisha), 10 April, 2002 (10.04.02), Par. No. [0019] (Family: none)	6
Y	JP 8-73189 A (Tadano Inc.), 19 March, 1996 (19.03.96), Par. Nos. [0009] to [0010], [0017] (Family: none)	7
A	JP 10-72187 A (Sumitomo Construction Machinery Co., Ltd.), 17 March, 1998 (17.03.98), (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B66C 23/90

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B66C 23/78 - 23/80, 23/88 - 23/94

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2004

日本国実用新案登録公報 1996-2004

日本国登録実用新案公報 1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 10-291779 A (建設省関東地方建設局長) 04. 11. 1998, 段落【0053】-【0057】、【0063】、第5図 (ファミリーなし)	1 2-7
Y	日本国実用新案登録出願1-85592号 (日本国実用新案登録出 願公開3-25495号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を撮影したマイクロフィルム (株式会社タダノ) 15. 03. 1991, 明細書第8頁, 第8-10行, 第2図 (ファミリーなし)	2

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 05. 2004

国際調査報告の発送日

01. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

榎原 進

3 F

3325

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 3-98369 号 (日本国実用新案登録出願公開 5-46880 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社トーア) 22. 06. 1993, 段落【0009】-【0010】, 第 3-4 図 (ファミリーなし)	3-4
Y	日本国実用新案登録出願 4-63945 号 (日本国実用新案登録出願公開 6-18120 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社アイチコーポレーション) 08. 03. 1994, 段落【0016】-【0017】 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2002-104777 A (古河機械金属株式会社) 10. 04. 2002, 段落【0019】 (ファミリーなし)	6
Y	JP 8-73189 A (株式会社タダノ) 19. 03. 1996, 段落【0009】-【0010】, 【0017】 (ファミリーなし)	7
A	JP 10-72187 A (住友建機株式会社) 17. 03. 1998 (ファミリーなし)	1-7